

PATENT APPLICATION

Invention Title:

Regelklappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeugs

Inventors:

Reinhold Burr	Germany	Heidenheim	Germany
INVENTOR'S NAME	CITIZENSHIP	CITY OF RESIDENCE	STATE or FOREIGN COUNTRY
Uwe Fritsche	Germany	Troy	MI
INVENTOR'S NAME	CITIZENSHIP	CITY OF RESIDENCE	STATE or FOREIGN COUNTRY

Be it known that the inventors listed above have invented a certain new and useful invention with the title shown above of which the following is a specification.

Regelklappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeugs

5

BEHR GmbH & Co. KG
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

10

15 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Regelklappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeugs.

20 Solche Regelklappen für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeugs sind im Stand der Technik bekannt. Diese Regelklappen werden beispielsweise in Lüftungskanälen verwendet, um den Volumenstrom zu verändern oder aber auch um bei einer Vielzahl von Strömungswegen den Luftstrom in eine vorgegebene Richtung zu lenken. Ferner dienen solche Regelklappen auch dazu, vorgegebene Strömungswege für z.B. Luft zu öffnen oder zu schließen, wobei hierdurch, wie für Lüftungssysteme in Kraftfahrzeugen bekannt, die Luftströme beispielsweise in den Fußbereich der Insassen oder an die Innenseite der Frontscheibe gelenkt werden. Auch können durch die Auswahl des Strömungsweg bestimmte Baugruppen des Lüftungssystems zugeschaltet werden.

30 Die im Stand der Technik bekannten Klappen weisen unter anderem Geräuschprobleme, beispielsweise hochfrequentes Rauschen und/oder Pfeifen, auf. Diese Geräuschprobleme treten insbesondere bei kleinen Klappenöffnungswinkeln der Regelklappe auf und werden von den Fahrzeuginsassen als störend empfunden.

Im Stand der Technik werden ferner auch verschiedene Varianten von flexiblen Dichtungen für Regelklappen verwendet, bei denen je nach Anwendungsfall insbesondere in Wechselwirkung mit der Gehäusegeometrie ein Geräuschproblem auftreten kann.

5

Ursache für derartige Geräuschprobleme sind beispielsweise hohe Luftgeschwindigkeiten an den Dichtflächen, wobei in Abhängigkeit der Dichtleistengeometrie lokal Luftströmungsgeschwindigkeiten auftreten, welche über Wechselwirkungen zwischen dem Luftstrom und der Dichtkante einer Klappe zu einem Pfeifton und/oder zu einem höherfrequenten Rauschen führen können. Es ist bekannt, dass dieses Problem sowohl bei weichen kunststoffspritzten Klappen, als auch bei harten Dichtkanten von Klappen auftreten kann.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die im Stand der bekannten Probleme zu vermeiden beziehungsweise zu reduzieren und eine verbesserte Regelklappe für Lüftungssysteme, insbesondere in Kraftfahrzeugen, bereit zu stellen.

15

Die Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Regelklappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeuges gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren zur Reduzierung von Strömungsgeräuschen eines Lüftungssystems gemäß Anspruch 13 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

20

25

Die erfindungsgemäße Klappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeuges weist wenigstens eine von Luft umströmte Kante auf, welche wenigstens von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbar ist. Die erfindungsgemäße Regelklappe ist dadurch gekennzeichnet, dass die im wesentlichen flächig ausgeführte Klappe, insbesondere im Bereich der luftumströmten Kante, ein sich änderndes Querschnittsprofil aufweist, welches wenigstens einen Teilbereich der vorbeiströmenden Luft, in eine Vielzahl von der Hauptströmungsrichtung des Luftstromes abweichende Strömungsrichtungen ablenkt.

30

35

Als Hauptströmungsrichtung wird gemäß der vorliegenden Erfindung die Richtung des Hauptluftstromes bezeichnet, bei welchem eine Vielzahl von Strömungsteilchen im wesentlichen einem vorgegebenen Strömungspfad folgen. Die Hauptströmungsrichtung kann insbesondere in einem Teilbereich
5 eine laminare Strömung aufweisen, die jedoch insbesondere auch in den Randbereichen, d.h. in den Grenzschichten, turbulente Bereiche aufweisen kann.

Der Begriff „flächig ausgeführte Klappe“ soll gemäß der vorliegenden Erfindung in der Art verstanden werden, dass die Haupterstreckungsrichtung der
10 Klappe zwei Dimensionen aufweist, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass die Klappe eine unterschiedliche Querschnittsstärke aufweist. Insbesondere kann die Klappe so gestaltet werden, dass sie beispielsweise von der Rotationsachse aus einen sich verjüngenden Querschnitt aufweist. Dies kann
15 sowohl eine stetige als auch sprungförmige Änderung sein.

Als Lüftungssystem werden gemäß der vorliegenden Erfindung insbesondere Strömungskanäle und darin befindliche Baugruppen verstanden, die beispielsweise Frischluft von Außen in den Innenraum eines Kraftfahrzeuges
20 führen und/oder Abluft aus einem Innenbereich eines Kraftfahrzeuges nach außen abführen. Solche Lüftungssysteme sind beispielsweise Lüftungsanlagen mit Wärmetauscher, Klimaanlage, Standheizungen und dergleichen für Kraftfahrzeuge, wie sie im Stand der Technik bekannt sind.

25 Die erfindungsgemäße Regelklappe weist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform im überströmten Kantenbereich Querschnittsüberhöhungen auf, welche beispielsweise Querschnittsvariationen sein können, welche gleichmäßig oder ungleichmäßig über die Kantenlänge verteilt angeordnet sind.

30 Solche Querschnittsüberhöhungen können gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dadurch hergestellt werden, dass die Kanten der Regelklappe in einem vorgegebenen Bereich beispielsweise mit einem Kunststoff überspritzt werden, und die Dicke der Kunststoffschicht variiert wird. Ferner können in der Regelklappe Ausnehmungen vorgesehen sein,
35 welche beispielsweise beim Überspritzen mit einem Kunststoff zu der ge-

wünschten Querschnittsüberhöhung oder dem Querschnittsprofil führt. Selbstverständlich liegt es auch im Sinn der vorliegenden Erfindungen die Querschnittsüberhöhungen auch durch andere im Stand der Technik bekannte Verfahren herzustellen. Insbesondere liegt es unter anderem auch im
5 Sinn der Erfindung, Strömungskörper (wie nachfolgend erörtert) zu verwenden und diese mit Kunststoff zu überspritzen.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform, weist die Regelklappe im überströmten Kantenbereich Strömungskörper auf. Die
10 Strömungskörper selbst sind gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform insbesondere sogenannte Turbulenzgeneratoren, welche beispielsweise aus einer Gruppe von Strukturen ausgewählt werden, welche Zinnen, Karlotten, Noppen, Pyramiden, Verzahnungen, Gitter, Gitterabschnitte, Zylinder, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweisen.

Es liegt auch im Sinn der vorliegenden Erfindung, die Strömungskörper in einem vorgegebenen Winkel in bezug auf die von der Luft überströmte Kante der Regelungs-
15 klappe anzuordnen.

So kann beispielsweise solch ein Strömungskörper in bezug auf den Kantenbereich der Regelklappe einen Winkel zwischen 90° und 25° , vorzugsweise 60° bis 45° aufweisen.

Die Regelklappe ist gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ein integrales Spritz-Guss-Teil, dass gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform Verstärkungsstege aufweist, die eine ausreichende Biegesteifigkeit der Regelklappe gewährleisten.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform sind auf
30 einer vorgegebenen Drehachse mehrere Regelklappen nebeneinander angeordnet, wobei gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform zwischen den einzelnen Regelklappen Ausnehmungen vorgesehen sind, die sich bevorzugt von wenigstens einer äußeren Kante mit einer vorgegebenen Länge in Richtung auf die Rotationsachse der Klappen erstrecken.
35

Die erfindungsgemäße Regelklappe weist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform wenigstens eine Drehachse auf, an deren Endbereich wenigstens eine Kupplungsvorrichtung vorgesehen ist. Sie dient u.a. dazu, eine definierte Lagerung beziehungsweise einen definierten Antrieb der Klappe bereitzustellen.

So kann ein Antrieb über eine Antriebswelle direkt oder indirekt mit der Kupplungsvorrichtung verbunden werden, um beispielsweise die Regelklappe in eine Vielzahl von Positionen zu bewegen.

Es liegt selbstverständlich auch im Sinn der vorliegenden Erfindung die Regelklappe in den Endbereichen der Drehachse lediglich zu lagern und eine unabhängig hiervon angeordnete Stelleinrichtung, die beispielsweise direkt an der Klappe angreift, zu verwenden.

Die erfindungsgemäße Regelklappe weist ferner wenigstens eine Dichtkante auf, die gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform als weiche oder harte Dichtkante ausgeführt ist. Solch eine Dichtkante dient dazu, in Wechselwirkung mit beispielsweise einem Lüftungskanal, in welchem die Regelklappe eingebaut ist, eine vorgegebene Abdichtung in der Schließposition der Regelklappe für den Luftstrom bereitzustellen.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist entweder die Abschlusskante des Lüftungskanals oder die Dichtkante der Regelklappe einen weichen Bereich auf. Die jeweils entgegengesetzte Kante weist dann einen harten Abschluss auf. Es liegt auch im Sinn der vorliegenden Erfindung, dass beispielsweise der Lüftungskanal, in welchem eine erfindungsgemäße Regelklappe eingebaut ist, wenigstens einen Anschlag aufweist, der in Wechselwirkung mit wenigstens einer Kante beziehungsweise einem Kantenbereich der erfindungsgemäßen Regelklappe in der geschlossenen Position eine vorgegebene Abdichtung des Lüftungskanals bewirken.

Die Erfindung umfasst ferner auch Luftführungseinrichtungen, mit wenigstens einem Lüfter, einem Lüftungskanal, einem Wärmetauscher für ein

Kraftfahrzeug und wenigstens einer erfindungsgemäßen Regelklappe. Auch die Verwendung einer erfindungsgemäßen Regelklappe in einer Lüftungsanlage und/oder Klimaanlage eines Kraftfahrzeugs liegt im Sinn der vorliegenden Erfindung.

5

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird auch durch ein Verfahren zur Reduzierung von Strömungsgeräuschen eines Lüftungssystems gelöst, dass dadurch gekennzeichnet ist, dass wenigstens ein Teilbereich der an der Regelklappe vorbeiströmenden Luft in eine Vielzahl von der Hauptströmungsrichtung abweichenden Strömungsrichtungen abgelenkt wird.

10

Hierzu weist die erfindungsgemäße Regelklappe insbesondere Strömungskörper auf, die entsprechend den vorstehenden Ausführungen angeordnet und gestaltet sind.

15

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Regelklappe anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Es sei darauf hingewiesen, dass die hierbei dargestellte Ausführungsform nur eine mögliche Variante unter einer Vielzahl von Ausführungsformen für eine erfindungsgemäße Regelklappe ist. Dies ist insbesondere unter Berücksichtigung der eingesetzten Turbulenzgeneratoren zu sehen, wobei auch die Form und Ausgestaltung der Regelklappe selbst den Anforderungen in einem Lüftungssystem angepasst werden kann.

20

25 So zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Regelklappe;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Regelklappe nach Fig. 1;

30

Fig. 3 eine schematisierte perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Regelklappe;

Fig. 4 ein geöffneter Teilbereich eines Lüftungssystems mit einer erfindungsgemäßen Regelklappe;

35

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines geöffneten Lüftungssystems mit einer erfindungsgemäßen Regelklappe;

5 Fig. 6 Detailansicht aus Fig. 4 der erfindungsgemäßen Regelklappe in leicht geöffneter Stellung;

Fig. 7 Detailansicht aus Fig. 4 einer erfindungsgemäßen Regelklappe in geschlossener Stellung.

10

Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Regelklappe 1. Auf der linken Seite ist ein erster Kantenbereich 3 und auf der rechten Seite ein Kantenbereich 5 zu erkennen. Die im wesentlichen flächig ausgestaltete Klappe weist im Mittelbereich Erhöhungen auf, die durch die Stege 32 und
15 Im Randbereich durch die Turbulenzgeneratoren 2 hervorgerufen werden. Die Turbulenzgeneratoren sind gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem vorgegebenen Winkel α angeordnet, der bei ca. 40° liegt.

20

Nicht dargestellt ist das sich verändernde Querschnittsprofil, welches sich durch unterschiedliche Schnitte in der Tiefe der Klappe gemäss der Darstellung aus Fig. 1 ergeben würde.

25

Die Turbulenzgeneratoren sind gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel Noppen bzw. Zinnen, die im äußeren Bereich der umströmten Kanten der Regelklappe angeordnet sind. Hierbei ist zu beachten, dass die Turbulenzgeneratoren auf der dem Luftstrom zugewandten Seite sich verjüngen und die Luftführung somit über die Noppen und den dazwischen gebildeten Engstellen den Luftstrahl in eine Vielzahl von kleineren Luftströmungen aufteilen, die von den darüber liegenden Bereichen des Luftstroms abgelenkt
30 werden.

In Fig. 3 ist der Aufbau einer erfindungsgemäßen Regelklappe anhand einer schematisierten perspektivischen Ansicht dargestellt. Neben dem Kuppungsbereich 30 sind die Verstärkungsstege 32 und die Aussparungen zwi-

schen den einzelnen Klappen 33 zu erkennen. Auch die Turbulenzgeneratoren 2 sind auf der unteren Seite der Klappe zu erkennen.

5 Fig. 4 zeigt die Anordnung einer erfindungsgemäßen Regelklappe in einem geöffneten Lüftungssystem. Hierbei weist das Lüftungssystem einen Lüfter 44, einen Strömungskanal 45 und einen Wärmetauscher 41 auf. Der Wärmetauscher wird über die Versorgungsleitungen 43 mit einem Kühlmittel beaufschlagt. Die Luft strömt durch den Wärmetauscher hindurch, und wird gemäß der hier dargestellten Schaltposition der Klappen 1 und 48 durch einen nachgeschalteten zweiten Wärmetauscher 42 in einen Ableitabschnitt des Lüftungssystems 40 geleitet. Hierzu ist die Regelklappe 48 geöffnet und die Regelklappe 1 geschlossen. Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass sich an den äußeren Begrenzungen des Lüftungssystems beziehungsweise der Strömungskanäle Seitenwände erstrecken, die durch einen entsprechend geformten Aufsatz geschlossen werden.

10

15

Fig. 5 zeigt eine perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Regelklappe in dem Lüftungssystem gemäß Fig. 4. Hierbei sind die Wärmetauscher 41 und 42 zu erkennen, wobei die Anordnung der erfindungsgemäßen Regelklappe so gestaltet ist, dass diese in der geschlossenen Stellung an der Wandung des Strömungskanals 48 anliegt. Hierdurch wird insbesondere eine Abstützung der Regelklappe im geschlossenen Zustand erreicht, wodurch eine verbesserte Abdichtung bewirkt wird.

20

Die Fig. 6 zeigt die Regelklappe gemäß Fig. 4 in der Draufsicht. Die Regelklappe ist leicht geöffnet, so dass der Luftstrom 62 über die umströmte Kante 3 in den nachfolgenden Abschnitt des Strömungskanals geleitet wird. Insbesondere in einer solchen Position bewirkt die erfindungsgemäße Regelklappe, dass der Luftstrom 62 durch die Turbulenzgeneratoren im umströmten Kantenbereich der Regelklappe zerteilt wird, so dass insbesondere größere Strömungsstrukturen durch den Turbulenzkörper zerteilt werden und von der Hauptströmungsrichtung abgelenkt werden.

25

30

Ferner bewirken die Turbulenzgeneratoren, dass die umströmte Kante 3 der Regelklappe versteift wird, was zusätzlich einen positiven Effekt für mögliche

35

akustische Effekte hat. Insbesondere können hierdurch Schwingungen im Endbereich der Regelklappe reduziert werden.

- 5 Fig. 7 zeigt die erfindungsgemäße Regelklappe im geschlossenen Zustand. Hierbei liegt die Regelklappe an dem Vorsprung der Seitenwandung des Lüftungskanals sowohl rechts- als auch linksseitig an.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Belüften einer Fahrgastkabine insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit wenigstens einer Regelklappe mit wenigstens einer in Hauptströmungsrichtung von Luft überströmten Kante, welche von wenigstens einer ersten in wenigstens eine zweite Position bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- die im wesentlichen flächig ausgeführte Klappe, insbesondere im Bereich der überströmten Kante 3, ein sich änderndes Querschnittsprofil 3 aufweist, welches wenigstens die die Kante in der Hauptströmungsrichtung überströmende Luft wenigstens zum Teil in eine Vielzahl von der Hauptströmungsrichtung abweichende Strömungsrichtungen ablenkt.
2. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Regelklappe im überströmten Kantenbereich Querschnittsüberhöhungen aufweist.
3. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Regelklappe im umströmten Kantenbereich Strömungskörper aufweist.

35

4. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Strömungskörper aus einer Gruppe von Strukturen ausgewählt werden, welche Turbulenzgeneratoren, Zinnen, Kalotten, Kugelkalotten, Noppen, Pyramiden, Verzahnungen, Gitter, Gitterabschnitte, Zylinder, Kombinationen hieraus und dergleichen aufweist.

- 10 5. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

15 die Strömungskörper in einem vorgegebenen Winkel α in bezug auf den überströmten Kantenbereich angeordnet sind, welcher zwischen 25 ° und 90 °, vorzugsweise zwischen 45° und 60° beträgt.

- 20 6. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Regelklappe ein integrales Spritzgussteil ist.

- 25 7. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Regelklappe insbesondere die überströmte Kante zumindest in einem Teilbereich eine Dichtkante aufweist.

- 30 8. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

die Regelklappe Verstärkungsstege 32 aufweist

- 5 9. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- mindestens zwei Regelklappen, insbesondere nebeneinander auf einer Drehachse angeordnet sind.
- 10 10. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
- zwischen Regelklappen Ausnehmungen 33 vorgesehen sind, die sich von wenigstens einer äußeren Kante mit einer vorgegebenen Länge
- 15 in Richtung auf die Rotationsachse erstrecken.
11. Vorrichtung insbesondere gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 die Regelklappe wenigstens eine Drehachse 4 aufweist, an deren Endbereich wenigstens eine Kupplungsvorrichtung 30 vorgesehen ist.
12. Luftführungseinrichtung mit wenigstens einem Lüfter, wenigstens einem Lüftungskanal, wenigstens einem Wärmetauscher und wenigstens einer Regelklappe gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Regelklappe in dem Lüftungskanal angeordnet ist.
- 25 30 13. Verwendung wenigstens einer Regelklappe gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche in einer Lüftungsanlage und/oder Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, zur Steuerung und/oder Regelung des Strömungswegs und/oder des Volumenstroms.
- 35

- 5 14. Verfahren zur Reduzierung von Strömungsgeräuschen eines Lüftungssystems, insbesondere von Strömungsgeräuschen an einer Regelklappe vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die Luft, welche in einer Hauptströmungsrichtung über Regelklappe, insbesondere über wenigstens eine Kante der Regelklappe strömt, wenigstens zum Teil in eine Vielzahl, von der Hauptströmungsrichtung abweichende Strömungsrichtungen ablenkt wird.
- 15 15. Verfahren insbesondere gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelklappe gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgeführt ist.
- 20 16. Verfahren zur Herstellung einer Regelklappe gemäß wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsänderung der überströmten Kante durch Überspritzung wenigstens eines Kantenbereichs der Regelklappe erzeugt wird.

Z u s a m m e n f a s s u n g

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Regelklappe für ein Lüftungssystem eines Kraftfahrzeuges, mit mindestens einer von Luft umströmten Kante, welche von wenigstens einer ersten in wenigstens eine zweite Position bewegbar ist. Die erfindungsgemäße Regelklappe ist im wesentlichen flächig ausgeführt und weist insbesondere im Bereich der überströmten Kante ein
10 sich änderndes Querschnittsprofil auf. Durch dieses Querschnittsprofil wird wenigstens ein Teilbereich der vorbeiströmenden Luft in eine Vielzahl von der Hauptströmungsrichtung abweichenden Strömungsrichtungen abgelenkt.

Fig. 3

15